O zmianach wziernikowych w oczach królików w przypadkach ogólnego zakażenia wąglikowego.

Podał Dr. E. Machek,
Asystent kliniki okulist. w Uniw. Jagiell.

(Rzecz miana w sekcyi medycyny wewnętrznéj III Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich).

Ogólne zakażenie wąglikowe, jakie napotykamy u zwierząt roślinożernych, polega na rozmnożeniu się lasecznika wąglikowego *(Baccillus anthracis)*, który dostając się do naczyń krwionośnych działa szkodliwie na organizm, i to bądź mechanicznie, tworząc zatory naczyń włosowatych, bądź chemicznie, pozbawiając ustrój tlenu, skutkiem czego śmierć następuje. Jest to w całém tego słowa znaczeniu zakaźna choroba krwi, któréj patologija lepiéj jest znana niż innych chorób zakaźnych. W obec gwałtownych zaburzeń w układzie krążenia, które śmierć zwierząt sprowadzają, nasuwała się sama przez się myśl, czy téż w naczyniach krwionośnych siatkówki i naczyniówki, które wziernikiem przy pewném powiększeniu badać możemy, nie dadzą się spostrzedz zmiany zależne od spraw chorobowych ustroju. Szereg odnośnych badań wykazał, że istotnie widać na dnie oka zmiany téj chorobie właściwe, chociaż dopiero w późnym jéj okresie. Rezultaty tych badań obecnie podać zamierzam, przebieg zaś badań i szczegóły późniéj ogłoszę.

Poprzednio jednak wspomnę w krótkości o metodzie badania. Dr. J. Szpilmann, który podczas pobytu swojego w Bernie zajmował się studyjami nad rozwojem lasecznika wąglikowego, przywiózł z sobą zarodki tegoż *(Milzbrand-*

Dauersporen), które wyhodował sposobem podobnym do tego, jaki Koch zalecił. Zarodkami naprzód zaszczepiono mysz, zwierzę, jak wiadomo, bardzo łatwo ulegające zarazie wąglikowéj, a gdy po śmierci myszy wykazano laseczniki wąglikowe we krwi, zaszczepiono zakażoną krew mysią królikowi. Odtąd już z królika na królika przeszczepiano zarazę wprowadzając pod tkankę podskórną krew i miąższ śledzionowy. Materyjał do szczepienia brano w dalszych przypadkach z królików, które przed mniéj niż 12 godzinami żyć przestały, aby jak najmniéj rozpadowych i gnijących wszczepiać składników. Zdarzyło się bowiem kilka razy, iż króliki zginęły nie skutkiem zakażenia wąglikowego lecz z septykemii. Takim sposobem otrzymano potrzebną ilość chorych na wąglik okazów. Szczepieniem i oględzinami pośmiertnemi zajmował się Dr. Szpilmann.

Zaszczepione króliki zachowują się z początku jak zdrowe. Mniéj więcéj 12 godzin po zaszczepieniu, w którym to czasie niekiedy już pierwsze objawy choroby występują, badałem co godzina krew pod mikroskopem, a od czasu do czasu także wziernikiem dno oka, z którém zresztą przed zaszczepieniem dokładnie się zaznajomiłem. Bardzo ważną było rzeczą, aby jeszcze w stanie zdrowym zbadać dokładnie dno oka tak w obrazie prostym jak i odwrotnym, a w szczególności poznać przebieg, barwę, grubość, połysk, a względnie i tętnienie naczyń siatkówkowych, aby późniéj tém łatwiéj spostrzedz zmiany powstałe skutkiem rozwoju sprawy chorobowéj. Badałem poprzednio również i siatkę naczyń naczyniówkowych, którą u białych królików widać bardzo dokładnie od góry i od dołu aż do brzegu tarczy nerwu wzrokowego z powodu braku powierzchownéj warstwy przybłonka barwikowego. Z prawéj i lewéj strony tarczy (od przodu i tyłu) nie widać naczyń naczyniówkowych, gdzie je zakrywają nieprzeźroczyste włókna nerwowe, które wzdłuż naczyń są rozmieszczone a przechodząc przez blaszkę sitkowatą osłonek nerwowych nie utraciły. Ponieważ, jak późniéj się okaże, chodziło przedewszystkiém o stwierdzenie anemii i hyperemii naczyń na dnie oka się znajdujących, czyli

o dokładne oznaczenie grubości tychże, pożądany był więc sposób, któryby ułatwił mikrometryczne ich wymierzanie. Mikrometru Dondersa nie można było zastosować, gdyż oko badane musi akomodować na pewien dany punkt, co w naszym przypadku, przy badaniu królików, było nie do wykonania. Do obliczenia w obrazie odwrotnym, według sposobu Schnellera, znaćby potrzeba stałe optyczne oka króliczego. (Niedostateczność zresztą tego sposobu obliczania szerokości naczyń wykazał Memorsky, Graefe Archiv XI, 2). Nie pozostał więc inny sposób, jak porównanie naczyń ze sobą i z szerokością przestworów międzynaczyniowych, który to sposób przy pewnéj wprawie i w obec szybkich zmian, z jakiemi mieliśmy do czynienia, wystarcza aby się nawet drobnych zmian w szerokości naczyń dopatrzyć. Jeszcze łatwiéj było stwierdzić zmiany co do grubości w naczyniach naczyniówkowych. W ścianach tychże łatwo znaleźć miejsca o charakterystycznym a przytém prostym rysunku, w których z łatwością można spostrzedz bardzo nawet drobne zmiany. I tak po zwężeniu się naczyń, blizko obok siebie przebiegających i stykających się niemal z sobą, które przy nastawieniu tylko nieco niedokładném przedstawiają się już jakby jedno grubsze naczynie, prześwieca coraz wyraźniejsza smuga białéj twardówki; w innych miejscach regularne romby przestworów międzynaczynnych powiększają się i przedłużają. Takie miejsca można było w każdém oku wyszukać; nadto przygotowano jeszcze przed zaszczepieniem rysunki, które tę przynajmniéj przedstawiały korzyść, iż łatwiéj można było odszukać i w pamięci odwołać obraz pewnych części dna oka, co już z tego względu korzystném się okazało, że częściéj niejako równocześnie badać przychodziło kilkoro w drgawkach konających zwierząt. Od chwili, w któréj można było wykazać laseczniki wąglikowe we krwi, badano wziernikiem dno oka prawie bez przerwy aż do śmierci, która następowała 24 do 60 godzin po zaszczepieniu, a 2 do 6 godzin po wykazaniu laseczników wąglikowych we krwi.

Przechodząc do zmian wziernikowych wspomnę naprzód iż w stosunkowo dość wielkiéj ilości przypadków już w okre-

się, w którym zresztą żadnych jeszcze nie spostrzegamy u królików objawów chorobowych, naczynia siatkówkowe, a przedewszystkiém żyły stają się ciemniejsze, tak, że to ściemnienie tychże jest niejako pierwszą oznaką rozwijającéj się choroby. Wskazuje ono, iż niebawem będzie można wykazać laseczniki we krwi. Zazwyczaj jednak ciemniejsza barwa naczyń dna oka występuje razem z pierwszemi drgawkami. Skutkiem ściemnienia naczynia stają się wyraźniejsze, drobne gałązki, które poprzednio zaledwie spostrzedz było można, widać teraz wyraźnie. Tarcza nerwu wzrokowego jest dobrze odgraniczoną i trochę czerwińszą. Naczynia jednak nie grubieją, i w całym swoim przebiegu znajdują się w téj saméj płaszczyźnie, nie są więc pokręcone. Ten okres, w którym naczynia wziernikiem zaledwie dostrzegalne widoczne się stają, łatwo uważaćby można za przekrwienie, gdyby nie uwzględniono należycie ich szerokości. Przez jakiś czas ulegałem téż temu złudzeniu.

W okresie drugim naczynia siatkówkowe cieńczeją, ich przebieg staje się więcéj prostolinijny, a kąty utworzone przez widełkowato dzielące się gałązki mniejszemi. Pomimo to rozpoznać można dobrze najdrobniejsze nawet gałązeczki, z powodu, że krew przybiera barwę coraz ciemniejszą. Równocześnie cieńczeją także i naczynia naczyniówki. Skutkiem tego widać coraz wyraźniéj równoległoboki sieci naczyń naczyniówkowych, powiększają się one bowiem na koszt naczyń żylnych. Barwa twardówki przebija coraz bardziéj. Miejscami można bardzo dokładnie widzieć jak biała, zrazu ledwie dostrzegalna, smuga przeglądającéj twardówki, położona pomiędzy dwiema tuż obok siebie przebiegającemi żyłami, staje się coraz szerszą i wyraźniejszą. Odblask dna oka bywa coraz jaśniejszy, co jest także cechą anemii dna oka ludzkiego (Litten), aż wreszcie przebiera barwę bladoróżową. W tym okresie napotykamy zawsze laseczniki wąglikowe krwi.

Anemija dna oka utrzymuje się aż do śmierci królików. Kiedy serce już bić przestaje, przedstawiają się żyły jak

sznurki perełek, są poprzerywane, a tętnice wyglądają jak wązkie białe nitki.

Podobny obraz wziernikowy, przedstawiający wybitne znamiona ischemii dna oka z przebiegiem ostrym, spostrzegamy tylko w jednéj jeszcze chorobie ogólnéj, w któréj anemija występuje bez miejscowych przyczyn ucisku, a mianowicie w przypadkach cholery i to w okresie asfiksyi. Inne przypadki ischemii siatkówki, opisane przez Secondiego (*Mauthner Ophthalmoscopie* p. 348), Heddeusa (*Klinische Monatsblätter* 1865) i Rothmunda (*Klin. Monatsblätter* 1866) powstały zdaniem Graefego i Mauthnera (*Ophthalmoscopie* p. 347) skutkiem pozagałkowego zapalenia nerwu wzrokowego. Graefe (*Archiv* XII, 2) i Oser (*Cholerabericht* 1866, p. 26) podają, że w cholerze tętnice siatkówki i główniejsze ich rozgałęzienia stają się wązkie jak niteczki, drobniejszych tętniczek nawet rozpoznać nie można, żyły są ciemne, a skutkiem ciemnéj barwy krwi można je stosunkowo dość daleko na obwodzie widzieć. Jak się zachowują naczynia naczyniówki o tém autorowie nie wspominają, gdyż ich widzieć nie można z powodu przykrywającego je przybłonka barwikowego, podczas gdy u białych królików siatki naczyń naczyniówkowych są widzialne. Co do żył siatkówkowych, wspomina Graefe wyraźnie, iż nie spostrzegał ich pokręcenia a względnie rozszerzenia, z czego wynika, że w przypadkach cholery występuje prawdziwa ischemija siatkówki.

Zanim przystąpię do wytłumaczenia zmian wziernikowych, powstałych skutkiem zakażenia organizmu wąglikiem, wspomnieć muszę, iż starałem się zbadać, czy ischemija siatkówki nie powstaje, przynajmniéj w pewnéj części, skutkiem osłabienia czynności serca, albo czy, nie wchodząc już w przyczynę, nie napotykamy jéj w ogólności u konających zwierząt i ludzi w ostatnich godzinach życia. Badania pod tym względem przedstawiają z tego powodu trudności, że trudno o materyjał odpowiedni, a w przypadkach choroby trudno przewidzieć czas zgonu, idzie zaś właśnie o to, aby badać kilka godzin przed śmiercią. Pomimo to stwierdzić mogłem, iż króliki umierając na gruźlicę (jeden przypadek,

sekcyję robił Dr. Szpilmann), na septykemiję (trzy przypadki), a nawet skutkiem upustu krwi z żył, nie okazują przed śmiercią objawów niedokrewności dna oka, z wyjątkiem chwil ostatnich, w których czynność serca ustaje. W trzech przypadkach septykemii, o których wspomniałem, powstała choroba skutkiem wszczepienia już gnijącego miąższu śledziony. W tych przypadkach laseczników we krwi wykazać nie można było, lecz natomiast poruszały się we krwi tysiące mono- i diplokoków. Zrządził wreszcie przypadek, iż dziewczynka dziesięcioletnia, u któréj szukałem gruzełków w naczyniówce, umarła w obecności kilku kolegów podczas oftalmoskopowania. Dno oka było jeszcze kilka chwil przed śmiercią prawidłowe, z ustaniem bicia serca znikły tętnice, a żyły wyglądały jakby poprzerywane. Z tych spostrzeżeń wynika, że anemija dna oka nie należy do zmian przedśmiertnych.

Wytłumaczenie zmian wziernikowych obu jak najwyraźniéj od siebie różniących się okresów nie przedstawia trudności w obec dzisiejszego stanu patologii lasecznika wąglikowego. W pierwszym okresie stwierdzić można, że naczynia stają się ciemniejsze i wyraźniejsze. Jeżeli na dnie oka spostrzegamy drobne gałązki naczyń krwionośnych, których poprzednio widać nie było, może to mieć przyczynę podwójną. Naprzód dzieje się to tam, gdzie naczynia w całym swoim przebiegu grubieją, a drobne rozgałęzienia, poprzednio z powodu swojéj włosowatości (cienkości) niewidoczne, teraz po ich zgrubieniu dokładnie rozpoznać można. Tak się ma rzecz w przypadkach przekrwienia. Drugą przyczyną może być ściemnienie krwi, skutkiem którego jéj słupek téj saméj grubości więcéj czerwonych promieni odbija niż poprzednio. Otóż pewna ilość drobnych gałązek, które przedtém za mało odbijały promieni czerwonych, aby je jako takie rozpoznać, staje się widoczną mimo niezmiennéj grubości Zgrubienie naczyń, powstałe skutkiem przekrwienia, łączy się z ich pokręceniem a wypukłości i wklęsłości tylko wyjątkowo pozostają w płaszczyźnie siatkówki, najczęściéj zaś zwrócone są ku ciałku szklanemu. Im więcéj naczynia ku przodowi się wznoszą i im stromiéj spadają, tém więcéj

widzimy je patrząc z przodu w skróceniu, a słup krwi jest tém grubszy i tém ciemniejszy. Ztąd pochodzi, że w przypadkach przekrwienia widzimy jaśniejsze i ciemniejsze miejsca w przebiegu naczyń; jaśniejsze tam, gdzie zakrzywienie jest ku nam albo od nas zwrócone, ciemniejsze zaś tam, gdzie się naczynia w głąb pogrążają albo ku ciałku szklanemu wznoszą. Tego pokręcenia naczyń, a w ogólności lekkiego nawet zgrubienia, dojrzeć nie mogłem; nie mieliśmy więc do czynienia z przekrwieniem lecz z ściemnieniem krwi, które powstać może tylko skutkiem jéj przesycenia kwasem węglowym. W tym okresie dość często już w wielkim obiegu krwi napotykaliśmy laseczniki wąglikowe, a zawsze znajdowała się wielka ich ilość w okolicy rany. W tym więc okresie znajduje się w organizmie już tak wielka ich ilość, że sprowadzają desoksydacyję krwi pozbawiając ją tlenu do utrzymania życia niezbędnego.

Opierając się na badaniach Toussainta i Bollingera nie trudno wytłumaczyć także zmiany wziernikowe drugiego okresu. Zaszczepione laseczniki rozmnażają się w otoczeniu rany szczepienia i dostają się do naczyń chłonnych, a wreszcie przez przewód piersiowy do żył wielkich. Teraz krew żylna, w któréj się spora ilość laseczników znajduje, przejść musi przez układ płucnych naczyń włosowatych. Skutkiem rozmaitéj szerokości tychże pewna część laseczników dostaje się do lewéj komory serca i do wielkiego obiegu, lecz znacznie większa ich część tworzy w naczyniach włosowatych płuc zatory, które przy sekcyi w każdym przypadku wykazać można. Zatory nadają płucom bardzo charakterystyczne mikroskopijne wejrzenie. Im większa ilość naczyń włosowatych płuc jest zaczopowaną, tém trudniéj dostaje się krew z prawego serca i wielkich żył ustroju do wielkiego obiegu, tém mniéj krwi w tętnicach, a tém więcéj w żyłach. Ztąd coraz większe przekrwienie żylne, a coraz węższe tętnice; nic więc dziwnego, że tętnice oka są w wysokim stopniu zwężone. Krew nagromadza się w tych żyłach, w których najmniejszy opór ma do przezwyciężenia, a więc w tych, które bliżéj serca są położone, a w których, jak

wiadomo, parcie ościenne może być nawet ujemne, a wreszcie w grubszych żyłach podskórnych. Zastój żylny nie jest jednakże tak znaczny, aby dochodził aż do naczyń żylnych oka. Zdaje się wreszcie, że w wysokim stopniu elastyczna twardówka królicza (ucisk śródoczny) przyczynia się do tego, iż w żyłach ocznych krew się nie nagromadza, i że we wszystkich innych żyłach łatwiéj może powstać bierne przekrwienie niż właśnie w żyłach ocznych. To mechaniczne tłumaczenie anemii w żyłach jest, jak mi się zdaje, najwłaściwsze. Przypływ krwi jest zmniejszony, odpływ nie napotyka na żadne trudności, jak np. w jaskrze albo w przypadkach zapalenia nerwu wzrokowego, a elastyczność twardówki ułatwia odpływ. Że wreszcie wpływy mechaniczne mają przewagę nad nerwowemi, wynika już i ztąd, że napięcie gałek ocznych w okresie anemii jest zmniejszone. Ponieważ śmierć, pomijając zatory w ośrodkach bicia serca i oddechania *(Herz- und Athmungscentren)*, następuje skutkiem duszenia się, przyczém parcie ościenne w naczyniach się wzmaga a ucisk śródoczny podnosi (*Fick*, *Physiol. Optik* p. 34), gałki oczne musiałyby więc być od chwili ściemnienia krwi twardsze a nie miększe, gdyby na to przeważnie zmniejszony przypływ krwi nie działał.

Wyniki powyższych badań budzą zajęcie okulisty nietylko z tego powodu, że ze zmian wziernikiem widocznych można wnosić o zmianach w systemie krążenia, lecz także dla tego, że ostra choroba krwi objawia się w oku. Doniosłość tych badań, odniesiona do zwierząt, ma tylko teoretyczną wartość, może jednak znaleźć także zastósowanie w medycynie ludzkiéj. Wprawdzie człowiek i zwierzęta żyjące rozmaitemi pokarmami (*Omnivora)* nie mają skłonności do ogólnego zakażenia wąglikowego, skutkiem czego w przypadkach dostania się laseczników do ich ustroju powstają tylko miejscowe choroby *(anthrax)*, mające znaczenie chirurgiczne, jednak pewną jest rzeczą, że także i ogólne zakażenie wąglikowe u człowieka napotykamy. I tak wykazali laseczniki wąglikowe we krwi ludzkiéj w przypadkach wąglika jelit *(Mycosis intestinalis* patologów) Davaine, Gayet,

Stone, Buhl, Waldeyer, Müller (Ziemssen. Bollinger *Infectionen durch thierische Gifte* p. 544) i Oemler *Archiv für wissenschft. Thierheilkunde* 1877). Bollinger (j. w. p. 537) twierdzi, że ten rodzaj ogólnego zakażenia „częściéj się zdarza niż dotąd sądzono", tudzież że przypadki odnośne dla tego uchodzą uwagi lekarzy, iż przebieg choroby i endemiczne jéj występowanie podobne są do *cholera nostras.* Wyniki powyższych badań mogłyby więc znaleźć także zastósowanie w medycynie ludzkiéj.